

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—131849

⑤ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和56年(1981)10月15日

F 16 F 7/12

6581—3J

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑭ エネルギー吸収要素

東京都練馬区石神井台4丁目17

番5号

⑯ 特 願 昭55—34721

⑯ 発 明 者 林正寿

⑯ 出 願 昭55(1980)3月21日

千葉県稲丘町33の3

⑯ 発 明 者 三浦公亮

⑯ 出 願 人 三浦公亮

町田市鶴川3丁目9番7号

町田市鶴川3丁目9番7号

⑯ 発 明 者 大谷潔

⑯ 出 願 人 三井ポリケミカル株式会社

市原市有秋台東3丁目2番地

東京都千代田区霞が関三丁目2

⑯ 発 明 者 山脇健作

番5号

市原市有秋台西2丁目5番地

⑯ 代 理 人 弁理士 高橋敏忠

⑯ 発 明 者 中村倫洋

明 細 書

1. 発明の名称

エネルギー吸収要素

2. 特許請求の範囲

(1) プラスチック等の弾性材料で作られた少くとも2個の円筒体および連結リブからなり、該連結リブは、円筒体よりも変形しやすく、且つ各円筒体の完全座屈変形を防げない間隔を置いて各円筒体を連結していることを特徴とするエネルギー吸収要素。

(2) 少くとも2個の円筒体の基部には、各円筒体を連結する板状のサポートが設けられていることを特徴とする特許請求の範囲の第1項記載のエネルギー吸収要素。

(3) 円筒体が数個円筒体である特許請求の範囲の第1項記載のエネルギー吸収要素。

(4) 円筒体の周壁の内厚は、基部から先端に向かつて薄くなっていることを特徴とする特許請求の範囲の第3項記載のエネルギー吸収要素。

(5) 少くとも2個の数個円筒体の基部には、各数個円筒体を連結する板状のサポートが設けられていることを特徴とする特許請求の範囲の第3項又は第4項記載のエネルギー吸収要素。

(6) 各円筒体又は数個円筒体には、他の円筒体又は数個円筒体が嵌合されていることを特徴とする特許請求の範囲の第3項乃至第5項の何れかに記載のエネルギー吸収要素。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、例えば自動車のバンパーやその他の衝撃エネルギーを吸収すべき部所に使用される衝撃エネルギー吸収要素に関する。

一般的にかかる衝撃吸収要素は、予想される使用温度範囲内で適切な機械的特性を有するエラストマーで形成されている。

従来このエネルギー吸収要素において、エネルギーの吸収効率を高め、かつ吸収過程を安定にかこなわせるため、物々の立体構造の吸収体が提案されており、例えば米国特許第3926463号明細書には衝撃エネルギーを受ける方向、すなわち衝撃荷重

PAT-NO: JP356131849A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 56131849 A
TITLE: ENERGY ABSORBING ELEMENT
PUBN-DATE: October 15, 1981

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MIURA, KORYO
OTANI, KIYOSHI
YAMAWAKI, KENSAKU
NAKAMURA, TOMOHIRO
HAYASHI, MASATOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MIURA KORYO
DU PONT MITSUI POLYCHEM CO LTD

COUNTRY

N/A
N/A

APPL-NO: JP55034721
APPL-DATE: March 21, 1980

INT-CL (IPC): F16F007/12

US-CL-CURRENT: 267/140, 267/141.1

ABSTRACT:

PURPOSE: To enable to absorb the shock of a motorcar effectively upon collision or the like by a method wherein the energy absorbing element is constituted with a plurality of cylindrical bodies consisting of an elastic material such as plastic or the like, while the cylindrical bodies are connected each other with connecting ribs so as to keep spaces wherein the perfect buckling deformations thereof will not be interfered with each other.

CONSTITUTION: The element has a plurality (6 pieces in the diagram) of cylindrical bodies 11 and the neighboring cylindrical bodies 11 are connected each other with the connecting ribs 12, 13 while a flat panel support 14 is provided at the ends of the cylindrical bodies 11. These cylindrical bodies 11, connecting ribs 12, 13 and the support 14 are preferably formed integrally by the elastic material such as rubber, plastics or the like. The lengths of the connecting ribs 12, 13, that means the spaces between neighboring cylindrical bodies 11, are preferable to have a distance wherein the cylindrical bodies will not be interfered with each other when buckling is caused in the cylindrical bodies 11 while the heights of the connecting ribs 12, 13 are preferable to be about 40% or more of the heights of the cylindrical bodies 11. Such absorbing element is formed into the configuration of a bumper or the like for the motorcar, for example, to utilize it.

COPYRIGHT: (C)1981,JPO&Japio

の方向に延びるリブとそのリブのサポートより成り、そのリブの衝撃荷重の方向に直角なリブの断面が、四角形などの直線のみで囲まれた形状の収収要素が開示され、また米国特許第3995901号明細書には、上記構造においてリブの断面が波形に屈曲した形状をとっている収収要素が開示されている。

しかしながらかかる衝撃収収要素においては、衝撃を受けた場合の变形は不安定な变形すなわち不完全座屈变形（収収体のすべての部分が均一な規則的座屈变形とならない变形）であり、従つてエネルギー収収にロスが多く、予定されたエネルギー量を収収できず、また復元性も悪いという欠点を有していた。

本発明者は種々研究の結果、上記の従来技術の欠点はリブの構成すなわち荷重と直角方向のリブの断面形状およびリブの厚みに関係すること、そしてリブの断面形状が第1図に示す如く円弧形状で、かつ特定のリブの厚さおよび半径Bの場合にのみ、収収体即ち円筒体全体が第2図および第

3図に示す如く、実質的に規則正しい座屈变形（完全座屈变形）をし、その結果予定されたエネルギーを安定的に収収できることを見出した。

本発明は、本発明者等が見出した事実、すなわち軸線方向直角断面が円弧状であり、 $0.03 < t/B < 0.3$ のエネルギー収収要素が、完全座屈变形をするという事実に基づくものである。

上記の如き完全座屈变形は、後述円筒体においても同様に生ずるが、このような円筒体又は後述円筒体は、実際にバンパー等に取りつける際に多数採用されることになる。この場合、多数の円筒体を個々に製作してバンパー等に取り付けるようにすると、各円筒体を所定の方向に正確に向けることが困難であり、又各円筒体の隣接間隔を揃えることも困難であり、このような円筒体の方向および隣接間隔が不揃いの場合は、予定されたエネルギー量を収収できず、所望の緩衝効果が発揮されないことが多い。

本発明は上記の点に鑑みてなされたもので、幾つかの円筒体又は後述円筒体を連結リブ等により

連結し、緩衝効果を良好に発揮し得るようにしたエネルギー収収要素を提供するものである。

円筒体すなわち軸直角断面の形状がリンゴ状である筒体を互いに接するように多数配列した衝撃緩衝装置は知られているが、しかしながらこのように互いに接する円筒体を用いた場合、完全座屈变形をすると、第3図に示すように円筒体は半径方向外方に歪むので、隣接する円筒体が互いにぶつかり合い、完全座屈变形を行なわない。したがって隣接する円筒体の間の距離は完全座屈变形後に互いに干渉しないように広くとらねばならない。しかしながらあまり距離がありすぎるとエネルギー収収量が少なくなるので、多数個の円筒体を配列する場合はその間隔は出来るだけ近い方が好ましい。本発明によれば完全座屈变形を行うので、その変形のパターンは材質、半径Bおよび厚さtによつて定まつてしまう。したがつて変形後の半径方向の歪みは予め予測できるので円筒体の間隔は完全座屈变形を防げないように配列することができる。この配列の様子は任意であり、縦横十

文字に配列してもよく、千鳥状に配列してもよい。

円筒体を配列する場合にエネルギー収収要素の取扱い上、および円筒体の位置決め上、2つの円筒体を連結する必要がある。しかしながら連結体を設ければ完全座屈变形に支障を及ぼしやすく、とかく非完全座屈变形をしてしまうことが多い。そこで本発明によれば連結リブは円筒体に対して金体的に変形しやすいものが用いられている。

そのため、その連結リブを円筒体よりも弱い材料で作ることも出来るし、又、一体成形する場合、すなわち同じ材料の場合には連結リブの厚みを円筒体の厚みよりも薄くしたり、または部分的に円筒体を連結するようにすればよい。

以下、本発明によるエネルギー収収要素の各実施例を図面について説明する。第4図ないし第6図に示される本発明の実施例においては、本発明によるエネルギー収収要素10は後述（図示の実施例では6個）の円筒体11を備え、隣接する各円筒体11は連結リブ12、13で互いに連結されている。円筒体11の端部には平板状のサポート14

が設けられている。円筒体11、連結リブ12、13およびサポート14の三者は、ゴム、プラスチック等の弾性材料で一体成形するのが好ましい。この弾性材料としては、例えばエチレン酢酸ビニル共重合体などのポリオレフィンが好ましい。各円筒体を結ぶ連結リブ12、13の長さ即ち隣接する円筒体11の間隔は円筒体11が座屈を起こす際に互いに干渉しないで、完全座屈を起こす距離とされ、連結リブの高さは、同様に円筒体11の高さの約40%以上が好ましく、円筒体と同じ高さであつてもよいことが実験上確認された。又各段の寸法については、例えば円筒体11の内径を29mm、肉厚を3mmとした場合、連結リブの厚さは1.5mmないし2.5mm、サポート14の厚さ3mmとして良好な実験結果が得られた。連結リブ12と連結リブ13の高さは、図示の例では異なるが同じでもよい。すなわち連結リブは寸法上弱く作られ、円筒体の完全座屈変形を妨げないようにしてある。なお15はサポート14に設けられた穴であるが、この穴は主として取扱いの便宜のため

るだけで、円筒体21およびリブ22、23の材質および寸法諸元等は、前記実施例と同様である。当該実施例においては、サポートが省略されているので、前記実施例のエネルギー吸収要素より、製作が簡単であるが、その他の作用効果は前記実施例と同様である。

第8図および第9図に示される本発明の他の実施例においては、エネルギー吸収要素30は、複数の（図示の実施例では6個）の複数円筒体31と、隣接する各円筒体31の周壁を連結する連結リブ32、33と円筒体31の端部に設けられ、円筒体の端部を連結するサポート34から構成され、サポート34には適宜孔35が設けられている。複数円筒体31は連結リブ32、33およびサポート34の三者は一体的に形成するのが好ましい。円筒体31の肉厚は、円筒体の全高に亘つて同一である。その他、複数円筒体、連結リブおよびサポートの材質、寸法等は、第4図乃至第6図に示される実施例と同様である。したがつて本明細書でいう円筒体とはこの実施例の如く複数円筒体を含

むものを挿入できるように設けられているが、設けなくても良い。

本発明によるエネルギー吸収要素の一実施例は上記の如く構成され、少くとも2個の弾性材料からなる円筒体の周壁が連結リブにより連結され、端部がサポートにより支持されているので、各円筒体をバンパー等に組付ける際に、所定の位置、間隔および方向性をもつて配置することができ、エネルギー吸収要素の組立てを正確、容易に行うことができるとともに、衝撃が加わった場合、円筒体が完全座屈変形し良好なエネルギー吸収効果を発揮することが出来るとともに復元力も大きくなる。なお連結リブ12、13は完全座屈変形を妨げない程度で円筒体を相互に連結するものであればよく、一体成形の場合は寸法上弱く設計してあるが物質的に強い材料を用いることも出来る。

第7図に示される本発明の他の実施例においては、エネルギー吸収要素20の円筒体21は、連結リブ22、23のみにより連結され、前記実施例にかけるサポートが省略されている点が相違してい

るものである。

本発明の第8図および第9図に示す実施例は上記の如く構成されており、前記の実施例と同様のエネルギー吸収効果を得るが、当該実施例においては、複数円筒体のサポート側即ち基部側の直径が大となつているので、サポートへの着座が強固で、円筒体の腰が強く大きなエネルギー吸収を行うことができる。なお複数円筒体の場合は完全座屈変形のパターンは上下で異なるが完全座屈変形をする限りにおいて作用効果は円柱状のものと変わりはない。

第10図および第11図に示される他の実施例においては、エネルギー吸収要素40は、円筒体41、連結リブ42、43およびサポート44により構成されている。この円筒体41の周壁は、基部即ちサポート44側から先端に向かって肉薄になつていり、したがつて、周壁の外側基部部は線aで、外側先端部は線bで、内側基部部は線cで、内側先端部は線dで表現され、長さa>長さbである。又図示の例では、周壁の断面は、漸長台形

をし、長さ a_0 および長さ b_0 のそれぞれの中心を結ぶ中心線は、円筒体41の中心に平行である。円筒体41を被覆円筒体とし、基部と先端との肉厚を変えてもよい。

このように構成することにより、円筒体は基部側に向けて肉厚が大となり、強固なものとなつてエネルギー吸収量が増大する。

第12図および第13図に示される実施例においては、エネルギー吸収要素は第1および第2の2つの吸収体から構成されるものの例であり、第12図はその第1の吸収要素を示している。第1のエネルギー吸収体50は、複数の円筒体51、各円筒体51を連結する連結リブ52、53、円筒体51の基部を連結するサポート54からなる。円筒体51の周壁の内厚は、図示例では第10図と同様に基部から先端に向けて薄くなつてゐるが、第4図の如く均一肉厚としてもよい。第2のエネルギー吸収体60は、複数の被覆円筒体61および円筒体61の基部を連結するサポート62からなる。被覆円筒体61の周壁の内厚は円筒体51と同様

に定められる。円筒体51内に被覆円筒体61を嵌合することにより、第1および第2のエネルギー吸収体50、60は組合されてエネルギー吸収要素が構成される。円筒体51に嵌合される第2のエネルギー吸収体は円筒体を用いることもできる。

上記実施例においては、第1のエネルギー吸収体の円筒体内に第2のエネルギー吸収体の被覆円筒体が嵌合されているので、各エネルギー吸収体を単独で用いるよりエネルギー吸収量が増大する。又両方のエネルギー吸収体で吸収し得るエネルギー量を、1個の吸収体で吸収しようとする、同量の肉厚が相当厚くなり、座屈が困難となるが、当該実施例では、第1、2のエネルギー吸収体は、比較的肉薄にでき、良好な座屈を行うことができる。又第2のエネルギー吸収体のサポート62は省略することができる。

なお、第1図乃至第3図に示される円筒体を有するエネルギー吸収要素に、前記円筒体に嵌合する円筒体を有する他のエネルギー吸収要素を第12図の如く組合せても良く、又円筒体、被覆円筒体を

鋼製とし、リブを剛性の低いアルミニウムとする等の材料の選択が可能であり、肉厚により剛性を変えても良い。

このように第1および第2のエネルギー吸収体を重ね合せて二重構造とした場合に両者の完全座屈変形のパターンが互いに重なり合つて両者が互いに干渉しないように設計する必要がある。

以上の如く本発明によれば、円筒体で構成されて完全座屈変形を行うので、エネルギー吸収量が多く、かつその量を予め計算によつて予測でき、しかも復元力がするので、例えば自動車のバンパーのようなエネルギー吸収要素として極めて好適である。また弾性材料を一体成形して作ることが出来るので、製造も容易である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理を説明するための円筒体の断面図、第2図および第3図は前記円筒体の座屈状態を示す図、第4図は本発明によるエネルギー吸収要素の一実施例を示す平面図、第5図はその正面図、第6図はその側面図、第7図は本発明の

他の実施例を示す平面図、第8図はエネルギー吸収要素の一実施例を示す平面図、第9図はその側面図、第10図は他の実施例を示す平面図、第11図はその側面図、第12図は更に他の実施例である第1のエネルギー吸収要素の平面図、第13図は第12図の第1のエネルギー吸収要素に第2のエネルギー吸収要素を組合せた場合のA-A線断面図である。

11、21、31、41、51、61… 円筒体
12、15、22、23、32、33、42、43、52、53
… 連結リブ 14、34、44、54… サポート

特許出願人 三 浦 公 亮

三井ポリケミカル株式会社

代理人 弁護士 高 橋 敏 忠

第1図



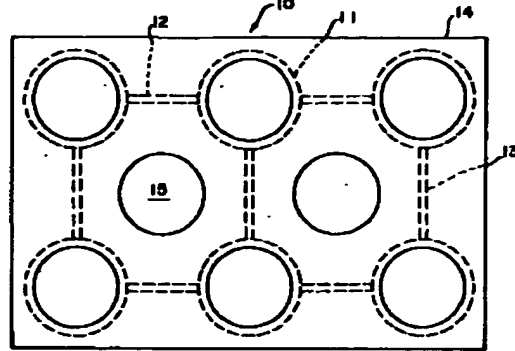
第2図



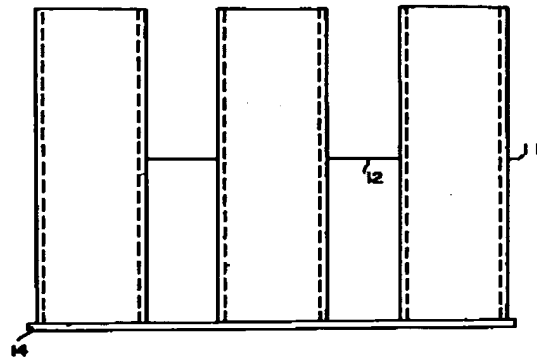
第3図



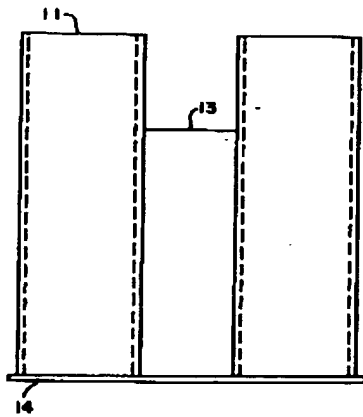
第4図



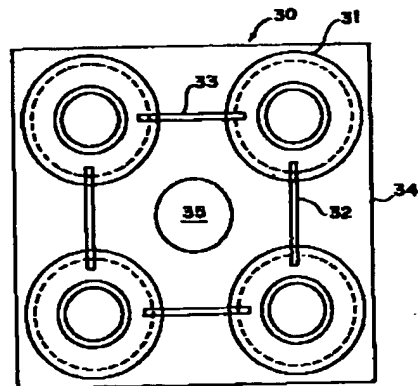
第5図



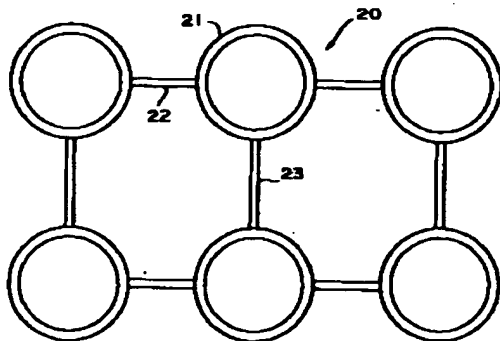
第6図



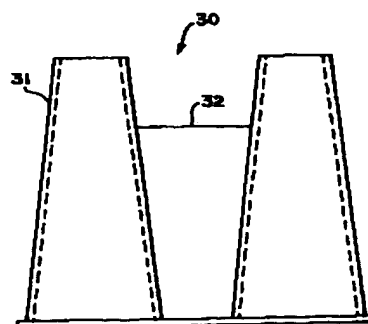
第8図



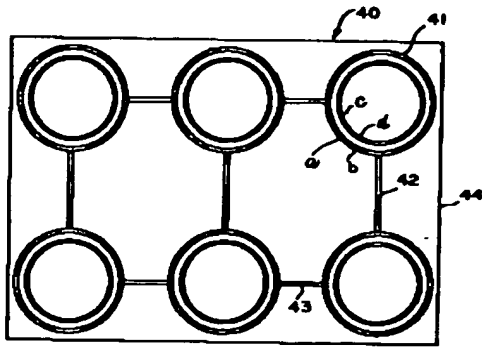
第7図



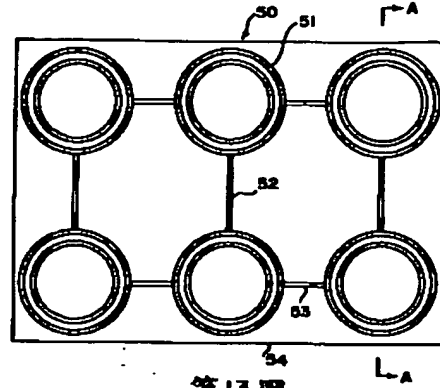
第9図



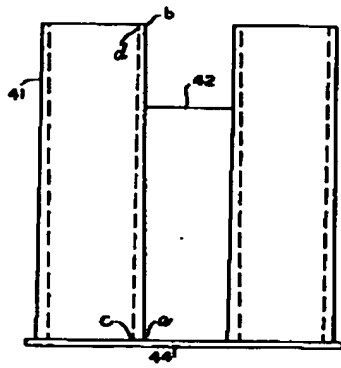
第10図



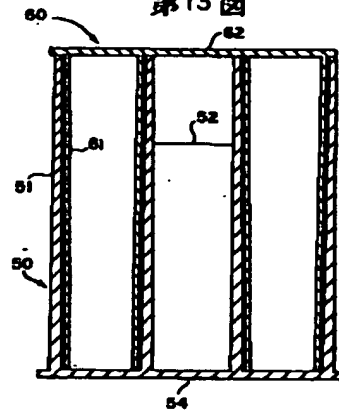
第12図



第11図



第13図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.